

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PUB-NO: DE003816307C1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3816307 C1

TITLE: Feed device for an apparatus for the rotary machining of a workpiece

PUBN-DATE: September 7, 1989

ASSIGNEE-INFORMATION:

APPL-NO: DE03816307

APPL-DATE: May 13, 1988

PRIORITY-DATA: DE03816307A ( May 13, 1988)

INT-CL (IPC): B23B005/14, B23B005/16

EUR-CL (EPC): B23B005/16 ; B23Q005/40, B23Q009/00

US-CL-CURRENT: 82/113

ABSTRACT:

In a feed device, a dog provided as a drive device engages in a gear during the rotary movement at the workpiece, brings about partial rotation of a threaded spindle connected to the gear and thus produces a discontinuous feed and cutting action of the cutting tool, as a result of which the surface quality of a workpiece is impaired. The novel feed device is intended to avoid defects in the workpiece surface.

Coaxially arranged between the threaded spindle 9 and its bearing 7 is a threaded bush 8 which is rotatable in a fixed position, constantly meshes with the threaded spindle 9 and has a further gear 12, the drive devices 13, 14 allocated to the gears 11, 13 of the threaded spindle 9 and the threaded bush 8 being ring-like tooth elements constantly in engagement, and the toothing ratios between the gears 11, 12 and tooth elements 13, 14 being different.

The main field of application is use on an orbital machining unit.  
<IMAGE>

7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Die Erfindung betrifft eine Vorschubeinrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Eine derartige Vorrichtung ist aus dem Prospekt P 8 308-9-07 i.L. "Sondermaschinen, Rohrbearbeitung, Vor Ort mit transportablen Maschinen", S.3 der Anmelderin bekannt. Eine drehende Bearbeitung eines Werkstückes, beispielsweise die Bearbeitung eines Rohres, vor Ort in der Anlage erfolgt durch ein Abkreisaggregat, das im wesentlichen aus einem rotierenden, einem feststehenden und einem Antriebsteil besteht. Der Antrieb kann dabei elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch sein. Der feststehende Teil der Vorrichtung ist auf dem Werkstück, beispielsweise beim Abkreisaggregat mittels Spannschuhen am Rohr aufgeklemmt, während der vom feststehenden Teil geführte und vom Antriebsteil um eine Achse bewegte rotierende Teil das Bearbeitungswerkzeug trägt, das während seiner Bewegung entlang der Werkstückoberfläche die gewünschte Bearbeitung durch einen kontinuierlichen Materialabtrag in axialer und/oder radialer Richtung zur Drehachse herbeiführt. Dafür sorgt eine zwischen dem Bearbeitungswerkzeug und dem drehenden Teil der Vorrichtung angeordnete Vorschubeinrichtung, die das Bearbeitungswerkzeug automatisch in der gewünschten Richtung weiter bewegt. Diese Vorschubeinrichtung umfaßt eine am rotierenden Teil der Vorrichtung befestigte und in mindestens einem Lager drehbar angeordnete Gewindespindel, die entlang deren Drehachse über einen Gewindeeingriff eine Halterung für ein Bearbeitungswerkzeug bewegt. Die Gewindespindel ist auf gleicher Drehachse mit mindestens einem Zahnrad verbunden, dem eine am feststehenden Teil der Vorrichtung befindliche Antriebseinrichtung zugeordnet ist. Diese Antriebseinrichtung besteht aus mindestens einem Nocken, der bei jedem Umlauf des am rotierenden Teil befindlichen Zahnrades dieses und somit auch die Gewindespindel um eine bestimmte Teildrehung weiter bewegt, womit aufgrund der Gewindesteigung an der Gewindespindel eine entlang der Drehachse ausgerichtete Vorschubbewegung des Bearbeitungswerkzeuges verbunden ist. Da diese Teildrehung stets in gleichbleibenden, vom Umlauf des Bearbeitungswerkzeuges am Werkstück abhängigen Zeitintervallen erfolgt, ist der Vorschub diskontinuierlich und stets an der gleichen Bearbeitungsstelle des Werkstückes, die mit der Position des am feststehenden Teil angeordneten Nockens übereinstimmt. Dieser diskontinuierliche Vorschub bewirkt einen abrupten Materialangriff am Werkstück, wobei das Bearbeitungswerkzeug stufenartig in die Oberfläche des Werkstückes eindringt, wodurch die Güte der bearbeiteten Werkstückoberfläche gemindert wird. Damit können z. B. bei einer als Dichtfläche bestimmten Werkstückoberfläche Undichtigkeiten verbunden sein.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorschubeinrichtung derart auszubilden, daß in einfacher Weise eine kontinuierliche Vorschubbewegung des Bearbeitungswerkzeuges ermöglicht und damit die Güte der bearbeiteten Werkstückoberfläche verbessert wird.

Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Vorschubeinrichtung durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Mit dieser Vorrichtung wird erreicht, daß jeweils bei einer Umlaufbewegung des Bearbeitungswerkzeuges am Werkstück die beiden an der Gewindespindel und an der Gewindebuchse befindlichen Zahnräder infolge ih-

res Eingriffes an der als Zahnelement ausgebildeten Antriebseinrichtung in eine kontinuierliche Drehbewegung versetzt werden. Diese auf die Gewindespindel und auf die mit der Gewindespindel im Gewindeeingriff stehende Gewindebuchse übertragene, zueinander unterschiedliche Drehbewegung bewirkt eine entlang der Drehachse herbeigeführte kontinuierliche Vorschubbewegung des Bearbeitungswerkzeuges. Die Größe des Vorschubes ist wählbar und hängt sowohl von der Gewindesteigung an der Gewindespindel bzw. Gewindebuchse, als auch von dem Zahnrad/Zahnelement-Verhältnis ab. Ändert man eine der beiden Zahnkombinationen, so führt dieses automatisch zu einer relativen Drehbewegung von der Gewindespindel und der Gewindebuchse während der Bewegung um die Drehachse.

Dieses führt stets zu einer entlang des vom Bearbeitungswerkzeuges eingenommenen Weges gleichmäßigen Oberflächenbearbeitung des Werkstückes. Eine derartige Vorschubeinrichtung ist geeignet für einen Vorschub sowohl in axialer wie auch in radialer Richtung zur Drehachse des rotierenden Teiles der Vorrichtung.

Im Falle einer axialen Vorschubbewegung ist es zweckmäßig, wenn die Vorschubeinrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2 ausgebildet ist.

Bei der axialen Vorschubbewegung gleitet das fest mit der Gewindespindel verbundene Stirnrad aufgrund der Achsparallelität der Zähne der beiden Stirnräder ungehindert in dem am feststehenden Teil der Vorrichtung befindlichen ringartigen Stirnrad. Damit der Eingriff zwischen Zahnrad und Zahnelement stets erhalten bleibt, ist die Breite des am feststehenden Teiles der Vorrichtung befindlichen Stirnrades oder des an der Gewindespindel befindlichen Stirnrades so bemessen, daß sie stets größer ist als der maximale Vorschubweg.

Bei einer radialen Vorschubbewegung ist es zweckmäßig, wenn die Vorschubeinrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 3 ausgebildet ist. Für die Umlenkung der Drehbewegung werden bei dieser Ausführungsform Kegelräder eingesetzt.

Es ist jedoch auch alternativ möglich, die Vorschubeinrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 4 auszugestalten, um eine Umlenkung der Drehbewegung zu erreichen.

Bei der Bearbeitung großer Werkstücke beeinflusst die Größe der ringartigen Zahnelemente kostenmäßig die konstruktive Gestaltung der Vorschubeinrichtung.

Um eine derartige Konstruktion in einem wirtschaftlich vertretbaren Maße herbeizuführen, ist es zweckmäßig, wenn bei einer Vorschubeinrichtung der im Anspruch 4 genannten Art die Zahnräder Stirnräder und die ringartigen Zahnelemente Zahnriemen sind. Der Einsatz eines Zahnriemens anstelle eines stirnrad- oder kegelradähnlichen Zahnkranzes verbilligt wesentlich die Gestehungskosten einer mit einer Vorschubeinrichtung ausgestatteten Bearbeitungsvorrichtung für große Werkstücke.

Für eine Übertragung der Vorschubbewegung von der Gewindespindel auf das Bearbeitungswerkzeug kann es besonders vorteilhaft sein, wenn bei einem entlang der Drehachse der Gewindespindel lagemäßig unveränderlichen Eingriff die Vorschubeinrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 6 ausgebildet ist. Es kann nämlich aus konstruktiven Gegebenheiten möglich sein, daß entweder z. B. die Art und die Lage des Zahnrades oder des dem Zahnrad zugeordneten ringartigen Zahnelementes der Gewindespindel während des Vorschubes ein Gleiten entlang ihrer Zahnflanken nicht

zuläßt.

Der an der Gewindespindel vorgesehene koaxiale Ansatz kann beispielsweise als Vierkant oder als Keilwelle in Form einer Welle mit einer achsparallelen Führungsnut ausgebildet sein.

In Verbindung mit dem Zahnrad bewirkt die entsprechend gewählte Querschnittsform des Ansatzes eine drehfeste Verbindung mit dem Zahnrad. Bei Ausbildung der Zahnräder und der ringartigen Zahnelemente als Kegelräder, die aufgrund ihrer divergierenden Zahnstellung gegeneinander nicht verschiebbar sind, kann die Gewindespindel mit ihrem Ansatz während des Vorschubes in dem zugehörigen Kegelrad drehfest in radialer Richtung gleiten.

Insgesamt bleibt bei der Anordnung eines koaxialen Ansatzes für eine axial verschiebbare drehfeste Verbindung mit dem Zahnrad bei stationär angeordneten Zahnrädern und Umlenkeinrichtungen stets die Verschiebbarkeit der Gewindespindel und somit der Vorschub für das Bearbeitungswerkzeug in Richtung der Drehachse der Gewindespindel erhalten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand dreier Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den in den schematischen Zeichnungen dargestellten Figuren näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Ansicht eines Radialschnittes durch eine axiale Vorschubeinrichtung mit Stirnrädern als ringartige Zahnelemente,

Fig. 2 eine Ansicht eines Radialschnittes durch eine radiale Vorschubeinrichtung mit Kegelrädern als ringartige Zahnelemente und

Fig. 3 einen Radialschnitt durch eine radiale Vorschubeinrichtung mit Zahnriemen als ringartige Zahnelemente.

Gemäß Fig. 1 ist auf einem Werkstück 1, beispielsweise einem Rohr mit einem Flansch, in Form eines Abkreisaggregates eine Vorrichtung 2 zur drehenden Bearbeitung eines Werkstückes befestigt, die aus einem feststehenden Teil 3, einem rotierenden Teil 4 und einem Antriebsteil 5 besteht. Der Antriebsteil 5 kann elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Ausführung sein. Der feststehende Teil ist fest auf dem Werkstück 1 eingerichtet, der rotierende Teil 4 wird von dem feststehenden Teil 3 geführt und durch den auf dem feststehenden Teil 3 angeordneten Antriebsteil 5 über ein Getriebe 5a, 5b um die Drehachse A des rotierenden Teiles 4 bewegt. Auf dem rotierenden Teil 4 ist eine Vorschubeinrichtung 6 befestigt, in der in einem mit dem rotierenden Teil 4 verbundenen Lager 7 eine ortsfeste drehbare Gewindebuchse 8 mit Innengewinde 15 angeordnet ist. Innerhalb der Gewindebuchse 8 befindet sich koaxial eine Gewindespindel 9, die mit der Gewindebuchse 8 ständig über das Innengewinde 15 im Eingriff steht. An der Gewindespindel 9 befindet sich eine Halterung 10 für die Befestigung eines Bearbeitungswerkzeuges BA, die auf dem rotierenden Teil 4 der Vorrichtung 2 in der Vorschubrichtung geführt ist, und in der die Gewindespindel 9 drehbar gelagert ist. Die gemeinsame Achse B der Gewindebuchse 8 und Gewindespindel 9 ist achsparallel zur Drehachse A des rotierenden Teiles angeordnet. Sowohl an der Gewindespindel 9 als auch an der Gewindebuchse 8 befindet sich endseitig jeweils ein als Stirnrad ausgebildetes Zahnrad 11, 12, denen am feststehenden Teil 3 der Vorrichtung 2 jeweils ein als ringartiges Zahnelement bzw. in Form eines ringartigen Stirnrades ausgebildete Antriebseinrichtung 13, 14 zugeordnet sind. Die Verhältnisse der Zahnung des Stirnrades zum ringartigen Zahnelement für die Gewindespindel

und für die Gewindebuchse sind dabei unterschiedlich.

Bei Rotation des an der Halterung 10 befindlichen Bearbeitungswerkzeuges BA um die Drehachse A des rotierenden Teiles 4 der Vorrichtung 2 rollen die an der Gewindebuchse 8 bzw. an der Gewindespindel 9 befindlichen Stirnräder 11, 12 auf den ringartigen Stirnrädern 13, 14 aufgrund der unterschiedlichen Verhältnisse der Zahnung auf ungleich langen Wegen ab. Dieses führt bei der um die Achse B sich mitdrehenden Gewindebuchse 8 und der Gewindespindel 9 aufgrund des Gewindeeingriffes 15 zu einer Relativbewegung. Da sich die Gewindebuchse 8 stationär dreht, bewegt sich die Gewindespindel 9 entlang der Achse B, wodurch die Halterung 10 für das Bearbeitungswerkzeug BA die gewünschte Vorschubbewegung erfährt. Eine Spitze des Bearbeitungswerkzeuges BA bewegt sich im Laufe des Bearbeitungsvorganges auf dem Rohrflansch 1 entlang einer schraubenförmigen Bahn. Bei dieser Vorschubbewegung gleitet das an der Gewindespindel 9 befindliche Stirnrad 11 mit seinen Zähnen achsparallel zur Drehachse A in den Zähnen des zugeordneten ringartigen Stirnrades 13. Die Breite des ringartigen Stirnrades 13 bestimmt den maximalen Vorschubweg. Anstelle dieses zur Drehachse A achsparallelen gleitenden Zahnengriffes besteht auch die Möglichkeit, eine Gewindespindel koaxial mit einem Ansatz, beispielsweise mit einer Vielkeilwelle, zu versehen, die mit einem stationär gelagerten Stirnrad eine axial verschiebbare, drehfeste Verbindung hat.

Gemäß Fig. 2 ist auf einem Rohr 21 eine Vorrichtung 22 zur drehenden Bearbeitung des Werkstückes 21 befestigt, wobei die Vorrichtung 22 aus einem feststehenden Teil 23, einem rotierenden Teil 24 und einem Antriebsteil 25 besteht. Auf dem rotierenden Teil 24 ist wiederum eine Vorschubeinrichtung 26 angeordnet, bei der in einem Lager 27 ortsfest eine um eine Achse B drehbare Gewindebuchse angeordnet ist, die über einen Gewindeeingriff 29 mit einer Gewindespindel 30 in Wirkverbindung steht. Diese Gewindespindel 30, die ähnlich dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel mit einer Halterung 31 für ein Bearbeitungswerkzeug verbunden ist, besitzt auf gleicher Achse B einen Ansatz 32 in Form einer Vielkeilwelle 32. Die Vielkeilwelle 32 kann aber auch anders ausgebildet sein, beispielsweise in Form einer Welle mit einer achsparallelen Führungsnut oder als Vierkant. Die Achse B ist radial auf die Drehachse A des rotierenden Teiles 24 der Vorrichtung 22 gerichtet. Sowohl an der Gewindebuchse 28 wie auch an der Gewindespindel 30 sind endseitig jeweils ein stationär drehbares Zahnrad in Form eines Kegelrades 33 bzw. 34 angeordnet, wobei das Kegelrad 33 fest mit der Gewindebuchse 28 verbunden und das andere Kegelrad 34 auf der Vielkeilwelle 32 der Gewindespindel 30 drehfest verschiebbar ist. Beiden Kegelrädern 33, 34 ist jeweils ein ringartiges Kegelrad als Antriebseinrichtung 35, 36 zugeordnet.

Durch die Drehbewegung des rotierenden Teiles 24 der Vorrichtung 22 rollen die an der Gewindebuchse 28 und der Gewindespindel 30 befindlichen Kegelräder 33, 34 auf den zugeordneten ringartigen Kegelrädern 35, 36 entsprechend den unterschiedlichen Zahnungsverhältnissen von Kegelrad und ringartigem Kegelrad für die Gewindebuchse 28 und die Gewindespindel 30 auf ungleich langen Wegen ab, wobei aufgrund des Gewindeeingriffes und der stationär drehbaren Gewindebuchse 28 die Gewindespindel eine Relativbewegung entlang der Achse B erfährt. Aufgrund dieser Bewegung gleitet die Vielkeilwelle 32 der Gewindespindel 30 in dem ihr

zugeordneten Kegelrad 33 in radialer Richtung auf die Drehachse A des rotierenden Teiles 24. Durch diesen Vorgang erfährt ein über die Halterung 31 mit der Gewindespindel 30 verbundenes Bearbeitungswerkzeug BA eine radiale Vorschubbewegung, wobei sich eine Spitze des Bearbeitungswerkzeuges BA im Laufe des Bearbeitungsvorganges entlang einer spiralförmigen Bahn in einer zur Drehachse A senkrechten Ebene bewegt.

Die in Fig. 3 dargestellte, eine radiale Vorschubbewegung ausführende Vorschubeinrichtung 46, dient zur Bearbeitung eines Werkstückes 41 und ist auf einem rotierenden Teil 44 einer Vorrichtung 42 befestigt, die insgesamt aus einem feststehenden Teil 43, einem rotierenden Teil 44 und einem Antriebsteil 45 besteht. Die Vorschubeinrichtung 46 weist in einem Lager 47 eine stationär drehbare Gewindebuchse 48 und eine über einen Gewindeeingriff 49 stehende Gewindespindel 50 auf. Die — wie in den beiden zuvor beschriebenen Beispielen — mit einer Halterung 51 für das Bearbeitungswerkzeug BA versehene Gewindespindel 50 besitzt an einem Ende auf gleicher Achse B einen Ansatz 52, auf dem entlang der Achse B ein Kegelrad 53a axial verschieblich, aber drehfest angeordnet ist, während mit der Gewinderohrbuchse 48 ein Kegelrad 53a' drehfest und nicht axial verschieblich verbunden ist. Die Kegelräder 53a, 53a' ermöglichen zusammen mit in sie eingreifenden Kegelrädern 53b bzw. 53b' als Umlenkeinrichtungen eine Umlenkung der von der Gewindebuchse 48a und der Gewindespindel 50 aufzunehmenden Drehbewegung um 90°, wobei den Kegelrädern 53b und 53b' jeweils auf einer Welle verbundene Stirnräder 54 bzw. 55 zugeordnet sind, denen jeweils ein auf dem feststehenden Teil 43 der Vorrichtung 42 schleuderartig bewegter Zahnriemen 56, 57 als ringartiges Zahnelement zugeordnet ist. Durch diese schleuderartige Bewegung der Zahnriemen 56, 57, bei der sich diese von ihren Auflagen am feststehenden Teil 44 kontinuierlich abheben und wieder aufliegen, werden die im Eingriff mit dem Zahnriemen 56, 57 stehenden Stirnräder 54, 55 in eine gleichmäßige Drehungen versetzt, die nach einer in den Umlenkeinrichtungen 53a, 53b vorgenommenen 90°-Umlenkung auf die Gewindebuchse 48 und die Gewindespindel 50 übertragen werden. Damit ist, wie in dem zuvor beschriebenen Beispiel der Fig. 2, eine Vorschubbewegung an der Gewindespindel 50 verbunden, die die Halterung 51 mit einem Bearbeitungswerkzeug BA in radialer Richtung auf die Drehachse A des rotierenden Teiles 42 der Vorrichtung 22 vortreibt. Anstelle der in Fig. 3 gezeigten Anordnung der Umlenkeinrichtungen 53a, 53b besteht die Möglichkeit, Umlenkeinrichtungen zwischen den Stirnrädern und dem feststehenden Teil der Vorrichtung anzuordnen, wodurch die Bewegungsbahn der Zahnriemen der Lage der beiden Drehachse A, B angepaßt wird.

Es versteht sich, daß eine der Fig. 3 im Aufbau ähnliche Konstruktion auch für einen axialen Vorschub vorgesehen werden kann.

#### Patentansprüche

1. Vorschubeinrichtung für eine aus einem rotierenden Teil, einem feststehenden Teil und einem Antriebsteil bestehenden Vorrichtung zur drehbaren Bearbeitung eines Werkstückes, insbesondere für ein Abkreisaggregat, mit einer am rotierenden Teil der Vorrichtung befestigten und in mindestens einem Lager drehbar angeordneten Gewindespindel,

mit mindestens einem mit der Gewindespindel auf gleicher Drehachse verbundenen Zahnrad und mit einer während eines Vorschubes von der Gewindespindel entlang deren Drehachse über einen Gewindeeingriff bewegten Halterung für ein Bearbeitungswerkzeug, sowie mit mindestens einer dem Zahnrad zugeordneten, am feststehenden Teil der Vorrichtung angeordneten Antriebseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Lager (7; 27; 47) und der Gewindespindel (9; 30; 50) koaxial eine in dem Lager (7; 27; 47) ortsfest drehbare, mit der Gewindespindel (9; 30; 50) ständig im Gewindeeingriff (15; 29; 49) stehende und mit einem weiteren Zahnrad (12; 33; 54) verbundene Gewindebuchse (8; 28; 48) angeordnet ist, daß dem weiteren Zahnrad (12; 33; 54) eine gleichfalls am feststehenden Teil (3; 23; 43) der Vorrichtung (2; 22; 42) angeordnete weitere Antriebseinrichtung (14; 35; 57) zugeordnet ist, daß die Antriebseinrichtung (13, 14; 35, 36; 56, 57) für die Gewindespindel (9; 30; 50) und für die Gewindebuchse (8; 28; 48) jeweils als ein während des Vorschubes ständig mit dem zugeordneten Zahnrad (11, 12; 33, 34; 54, 55) im Eingriff stehendes, konzentrisch zur Drehachse (A) des rotierenden Teiles (4; 24; 44) angeordnetes, ringartiges Zahnelement ausgebildet sind und daß die Verhältnisse der Zahnung vom Zahnrad zum ringartigen Zahnelement für die Gewindespindel (9; 30; 50) einerseits und für die Gewindebuchse (8; 28; 48) andererseits unterschiedlich sind.

2. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem entlang der Drehachse (B) der Gewindespindel (9) lagemäßig veränderlichen Eingriff des Zahnrades (11) in dem ringartigen Zahnelement (13) das Zahnrad (11) und das ringartige Zahnelement (13) Stirnräder mit achsparallelen Zahnflanken sind und daß die Breite eines der beiden Stirnräder (11; 13) der Länge des maximalen Vorschubweges angepaßt ist.

3. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer zur Drehachse (A) des rotierenden Teiles (24) der Vorrichtung (22) radialen Anordnung der Drehachse (B) der Gewindespindel (30) die Zahnräder (33, 34) und die ringartigen Zahnelemente (35, 36) Kegelräder sind.

4. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer zur Drehachse (A) des rotierenden Teiles (44) der Vorrichtung (42) radialen Anordnung der Drehachse (B) der Gewindespindel (50) zwischen der Gewindespindel (50) bzw. der Gewindebuchse (48) und den mit den ringartigen Zahnelementen (56, 57) im Eingriff stehenden Zahnradern (54, 55) oder zwischen den Zahnradern (54, 55) und dem feststehenden Teil der Vorrichtung je eine aus Zahnradern (53a, 53b; 53a', 53b') bestehende Umlenkeinrichtung angeordnet ist.

5. Vorschubeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnradern (54, 55) Stirnräder und die ringartigen Zahnelemente (56, 57) Zahnriemen sind.

6. Vorschubeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem entlang der Drehachse (B) der Gewindespindel (30; 50) lagemäßig unveränderlichen Eingriff des Zahnrades (34) in das ringartige Zahnelement (36) bzw. des Zahnrades (53a) in das mit dem Stirnrad (55) auf einer Welle verbundene Zahnrad (53b) die Gewin-

despindel (30; 50) einen koaxialen Ansatz (32; 52) für eine axial verschiebbare, drehfeste Verbindung in dem Zahnrad (34; 53a) aufweist und daß die Länge des Ansatzes (32; 50) der Länge des maximalen Vorschubweges angepaßt ist.

5

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

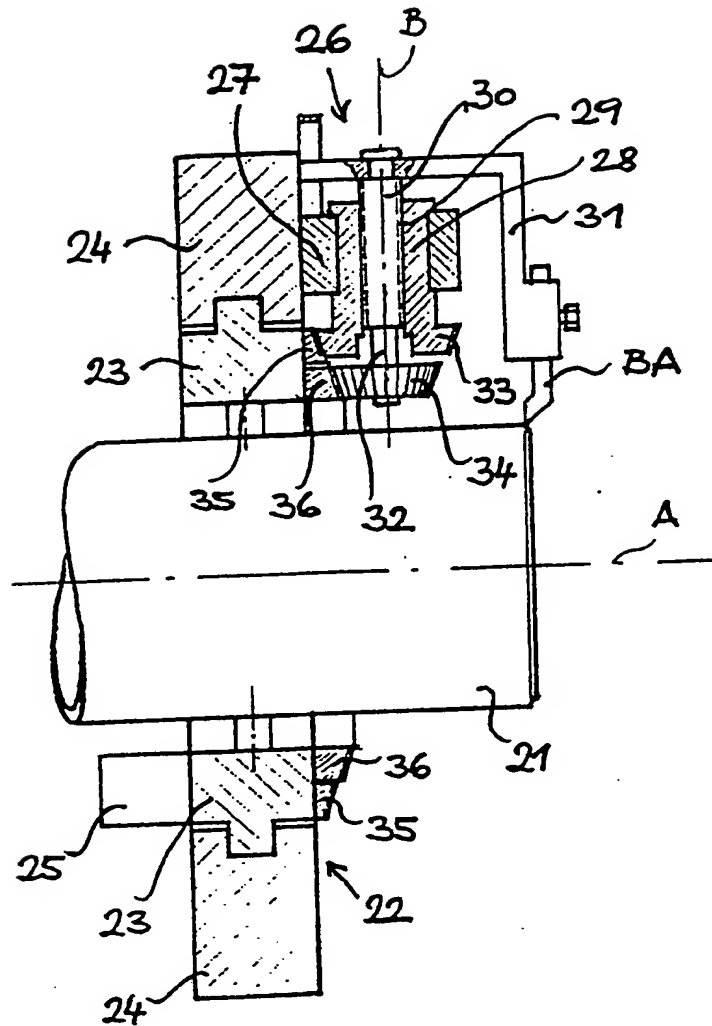


Fig 2

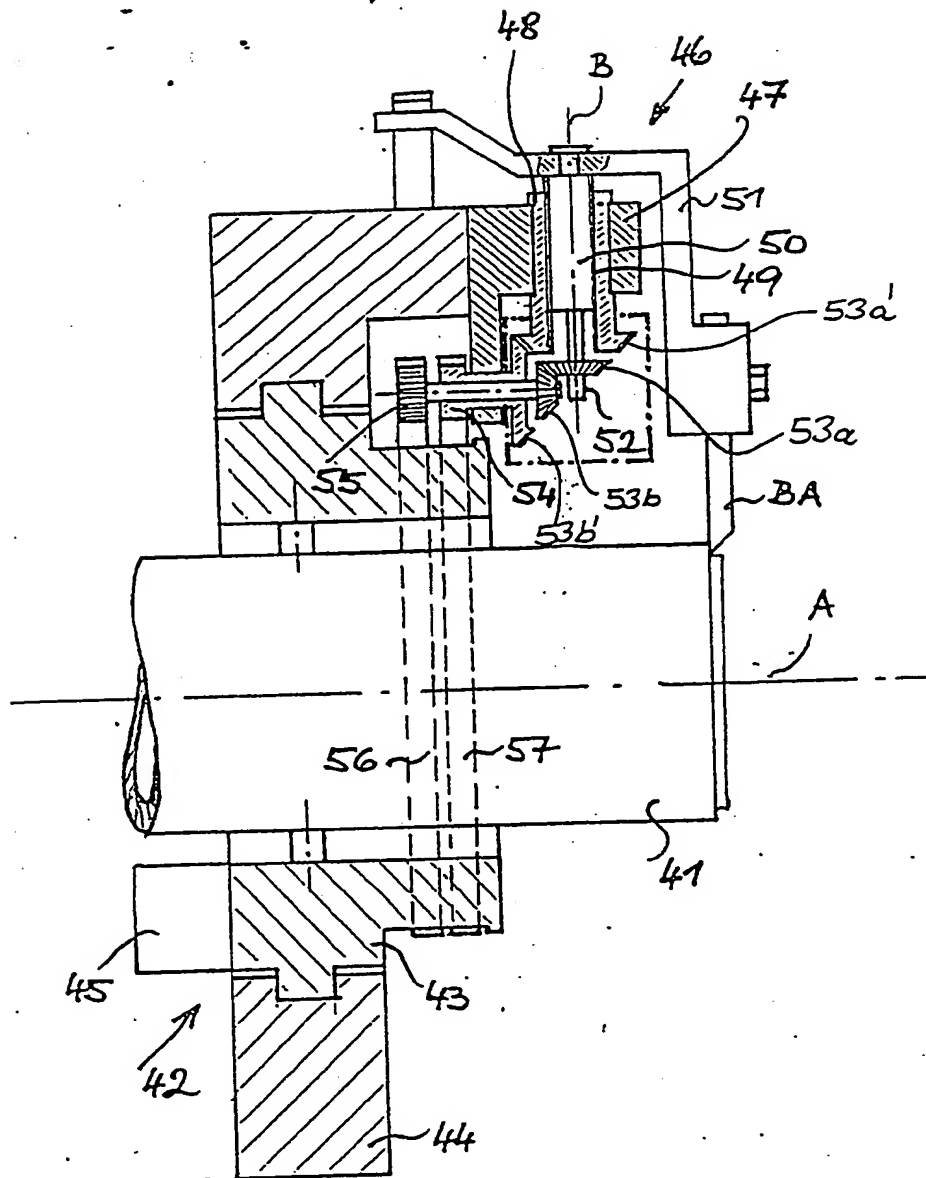


Fig. 3

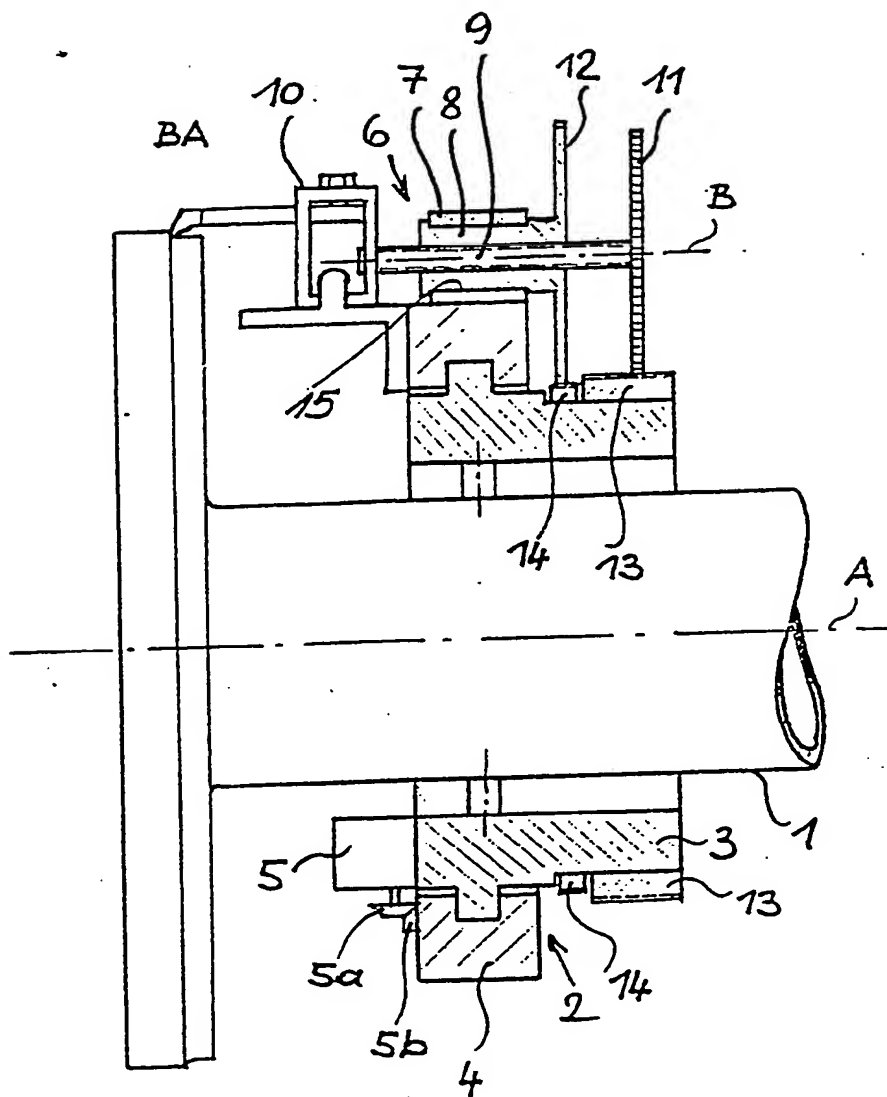


Fig. 1

7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**